

10-16-03

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL" (37 CFR 1.10) Applicant(s): Yasunori Fukumitsu & Masahiro Kimura			Docket No. 59798 (47793)
Serial No. 10/649,231	Filing Date August 26, 2003	Examiner Not Yet Assigned	Group Art Unit Not Yet Assigned
Inventor: DATA TRANSFERRING APPARATUS FOR TRANSFERRING LIQUID EJECTION DATA AND A LIQUID EJECTING APPARATUS			
OCT 14 2003 PATENT & TRADEMARK OFFICE			
I hereby certify that the following correspondence:			
<div>Transmittal of Certified Copies (along with related documents)</div> <p>(Identify type of correspondence)</p>			
is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on			
<div>October 14, 2003</div> <p>(Date)</p>			
<div>Nicole M. McKinnon</div> <p>(Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)</p>			
<div>Nicole McKinnon</div> <p>(Signature of Person Mailing Correspondence)</p>			
<div>EV 342614325 US</div> <p>("Express Mail" Mailing Label Number)</p>			
Note: Each paper must have its own certificate of mailing.			



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR(S): Yasunori Fukumitsu, et al.

U.S.S.N.: 10/649,231

ART UNIT: Not Yet Assigned

FILED: August 26, 2003

EXAMINER: Not Yet Assigned

FOR: A DATA TRANSFERRING APPARATUS FOR TRANSFERRING LIQUID
EJECTION DATA AND A LIQUID EJECTING APPARATUS

.....
CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING (Label No.: EV 342614325 US)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. section 1.10, on October 14, 2003 and is addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

By: 

Nicole M. McKinnon

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES

Sir:

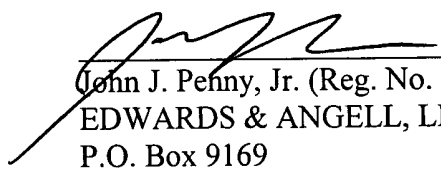
Attached please find two certified copies of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: JAPAN
Application Number: 2003-170962
Filing Date: 16 June 2003

Country: JAPAN
Application Number: 2002-171091
Filing Date: 16 June 2003

Respectfully submitted,

Date: October 14, 2003
Customer No. 21874


John J. Penny, Jr. (Reg. No. 36,984)
EDWARDS & ANGELL, LLP
P.O. Box 9169
Boston, MA 02209
Tel: (617) 439-4444

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 7 0 9 6 2
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 7 0 9 6 2]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 8 8 1 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0099345

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 13/08
G06F 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 福光 康則

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 木村 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095452

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 博樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055561

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016652

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体噴射データのデータ転送装置、液体噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 システムバスとローカルバスとの 2 系統の独立したバスと、前記ローカルバスにデータ転送可能に接続されたローカルメモリと、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データを含む液体噴射制御データを受信するインターフェース部と、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データを格納するメインメモリを有する受信バッファ部と、液体噴射ヘッドのレジスタを有するヘッド制御部と、

前記システムバスと前記ローカルバスとの間に相互にデータ転送可能に接続され、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データをハードウェア展開可能なデコード回路を有するデコードユニットと、

前記インターフェース部と前記受信バッファ部とを接続する第 1 の専用バスと、前記受信バッファ部と前記デコードユニットとを接続する第 2 の専用バスと、前記デコードユニットと前記ヘッド制御部とを接続する第 3 の専用バスとを備えた液体噴射データのデータ転送装置であって、

前記インターフェース部は、前記システムバスからアクセス可能なコマンド格納レジスタと、前記液体噴射制御データのヘッダを解析するヘッダ解析手段と、該ヘッダ解析手段の解析結果に基づいて、前記液体噴射制御データからコマンドを分離して前記コマンド格納レジスタへ格納するコマンド分離手段と、コマンドを分離した液体噴射制御データを前記メインメモリへ格納するデータ転送制御手段とを備える、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記受信バッファ部は、前記メインメモリに格納されている液体噴射制御データをリモートコマンドとライン展開可能に圧縮された液体噴射データとに分離するデータ分離手段を有し、リモートコマンドは、前記システムバスに接続されたマイクロプロセッサにて処理され、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データが前記デコードユニットへデータ転送される構成を成している、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記デコードユニットは、前記デ

コード回路にて展開した液体噴射データがワード単位で格納されるラインバッファと、前記メインメモリからライン展開可能に圧縮された液体噴射データを前記デコード回路へDMA転送し、該ラインバッファに展開された液体噴射データをワード単位で前記ローカルメモリへDMA転送し、前記ローカルメモリに格納された展開後の液体噴射データを前記液体噴射ヘッドのレジスタへ順次DMA転送するDMA転送手段とを有している、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記ラインバッファは、所定のワード数の展開データを格納可能なバッファ領域を 2 面有し、一面側に前記デコード回路にて展開した液体噴射データが順次格納され、所定のワード数の展開データが蓄積された時点で他面側に前記デコード回路にて展開した液体噴射データが順次格納されるとともに、所定のワード数の展開データが蓄積された時点で所定のワード数毎に展開データを前記ローカルメモリへDMA転送する、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記インターフェース部、前記受信バッファ部、前記デコードユニット、前記ヘッド制御部、前記第 1 の専用バス、前記第 2 の専用バス、及び前記第 3 の専用バスは、1 つの A S I C に内蔵されている、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項において、前記ローカルバスにおける前記デコードユニットから前記ローカルメモリ、及び前記ローカルメモリから前記液体噴射ヘッドのレジスタへのデータ転送は、バースト転送によって行われる、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項において、前記圧縮された液体噴射データは、ランレングス圧縮データであり、前記デコード回路は、ランレングス圧縮データをハードウェア展開可能なデコード回路である、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項において、前記デコードユニットは、前記メインメモリからDMA転送された非圧縮の液体噴射データを前記デコード回路にてハードウェア展開せずに、前記ラインバッファへ格納する手段を

備えている、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の液体噴射データのデータ転送装置を備えた液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、液体噴射ヘッドからインク等の液体を被噴射媒体へ噴射する液体噴射装置に入力された液体噴射データを液体噴射ヘッドへ転送するための液体噴射データのデータ転送装置、及び該液体噴射データのデータ転送装置を備えた液体噴射装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液体噴射装置としてのいわゆるインクジェット式記録装置は、記録ヘッドから記録紙等にインクを噴射して画像データ等を記録する。ライン展開可能にデータ圧縮されている画像データ等をライン展開してビットマップイメージに展開し、展開したビットマップイメージを記録紙の記録面に形成する如く記録ヘッドのヘッド面に配設されている多数のノズルアレイから複数色のインク滴を噴射する。複数色のインク滴を記録面に噴射して多数のインクドットを形成することによって記録紙上に画像を形成する。尚、ライン展開可能な圧縮データとは、例えば一般的に広く知られているランレングス圧縮方式等による圧縮データであり、バイト単位で順次展開可能な圧縮方式による圧縮データのことである。

【0 0 0 3】

一般的にこのようなインクジェット式記録装置は、パーソナルコンピュータ等の外部装置からライン展開可能にデータ圧縮されている画像データを入力し、入力した圧縮データをライン展開（解凍）し、展開したビットマップイメージに必要なデータ処理を行った後にそのデータを記録ヘッドのレジスタへ転送するデータ転送装置を備えている。従来の一般的なデータ転送装置は、例えば、図 1 1 に示すような構成を成している。

【0 0 0 4】

データ転送装置 10 は、データ転送経路としてシステムバス SB を備えている。システムバス SB には、マイクロプロセッサ (MPU) 11、RAM 12、及びヘッド制御部 13 がデータ転送可能に接続されており、ヘッド制御部 13 に記録ヘッド 62 が接続されている。図示していないパーソナルコンピュータやデジタルカメラ等の情報処理装置からデータ転送される圧縮された記録データは、システムバス SB を介して RAM 12 へ格納される。

【0005】

RAM 12 の圧縮データ格納エリアに格納されている圧縮された記録データは、システムバス SB 経由でマイクロプロセッサ 11 へ 1 バイトずつ順次データ転送され (符号 A で示した経路)、プログラムによる圧縮データの解凍手順によって 1 バイトずつ順次解凍された後、再び RAM 12 へシステムバス SB 経由で 1 バイトずつデータ転送されて (符号 B で示した経路)、RAM 12 の所望のビットマップイメージエリアに格納される。RAM 12 のビットマップイメージエリア内に展開データが全て格納された時点で、ビットマップイメージエリア内の展開データがシステムバス SB 経由でヘッド制御部 13 内部のレジスタ (図示せず) に 1 バイトずつデータ転送され (符号 C で示した経路)、そのビットマップイメージに基づいて記録ヘッド 62 の各ノズルアレイから記録紙へインクが噴射される。

【0006】

また、データ転送処理を高速化する従来技術の一例としては、システムバスとローカルバスとの 2 つの独立したバスを設け、システムバスとローカルバスとの間に 2 つのバスコントローラを配置したものが公知である。データ転送装置において、一方のバスコントローラがシステムバス側に接続されているメインメモリにアクセスしている間、他方のバスコントローラがローカルバス側に接続されているローカルメモリにアクセスする並列処理を行うことによって、データ転送処理を高速化するものである (例えば、特許文献 1 参照)。

【0007】

【特許文献 1】

特許第 3251053 号公報

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

図11に示したような構成を成す従来の液体噴射装置のデータ転送装置10において、液体噴射実行速度を向上させるためには、つまり、インクジェット式記録装置において、記録速度をより高速にするためには、以下のような課題が障壁となってしまう。

【0009】

まず、圧縮された記録データをプログラムによって1バイトずつソフトウェア展開（解凍）していくので、大量の圧縮データを高速に処理することができない。仮に高速なクロックで動作可能な処理能力の高いマイクロプロセッサ11を用いれば高速化することができるが、そのような高価なマイクロプロセッサ11を実装するとデータ転送装置10のコストが大幅に高くなってしまうという問題が生じる。

【0010】

また、RAM12へのデータ転送及びRAM12からのデータ転送が全てマイクロプロセッサ11を介して行われるので、マイクロプロセッサ11が他のデータ処理や演算等を実行している間、例えば、マイクロプロセッサ11がRAM12へプログラム等をフェッチしている間、データ転送が待たされてしまう場合があり、それによって、データ転送遅延が生じてしまうので、高速なデータ転送ができなかった。

【0011】

さらに、システムバスSBを介してマイクロプロセッサ11からRAM12へのアクセス経路と、RAM12から記録ヘッド62へのデータ転送経路とが共用になっているので、マイクロプロセッサ11がRAM12にアクセスしている間はシステムバスSBが占有されてしまい、その間RAM12から記録ヘッド62へのデータ転送を行うことができなくなってしまう。そのため、それによって、記録ヘッド62へのデータ転送遅延が生じてしまい、データ転送レートを高速化することができなかった。

【0012】

また、前述した特許文献 1 に開示されている従来技術においては、やはり、圧縮された記録データをプログラムによって 1 バイトずつソフトウェア展開（解凍）していくことになるので、大量の圧縮データを高速に展開処理することができない。したがって、情報処理装置からデータ転送される圧縮された記録データを展開して記録ヘッドへデータ転送して記録を実行する記録装置等の液体噴射装置においては、データ転送処理を高速に行うことが可能な構成であっても圧縮データを展開する処理が依然として遅いために液体噴射実行速度を向上させることができないことになってしまう。

【0013】

本願発明は、このような状況に鑑み成されたものであり、その課題は、圧縮データの高速な展開処理と、液体噴射ヘッドへの高速なデータ転送とを実現し、液体噴射装置の液体噴射実行速度を従来と比較して飛躍的に高速化することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本願発明の第 1 の態様は、システムバスとローカルバスとの 2 系統の独立したバスと、前記ローカルバスにデータ転送可能に接続されたローカルメモリと、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データを含む液体噴射制御データを受信するインターフェース部と、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データを格納するメインメモリを有する受信バッファ部と、液体噴射ヘッドのレジスタを有するヘッド制御部と、前記システムバスと前記ローカルバスとの間に相互にデータ転送可能に接続され、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データをハードウェア展開可能なデコード回路を有するデコードユニットと、前記インターフェース部と前記受信バッファ部とを接続する第 1 の専用バスと、前記受信バッファ部と前記デコードユニットとを接続する第 2 の専用バスと、前記デコードユニットと前記ヘッド制御部とを接続する第 3 の専用バスとを備えた液体噴射データのデータ転送装置であって、前記インターフェース部は、前記システムバスからアクセス可能なコマンド格納レジスタと、前記液体噴射制御データのヘッダを解析するヘッダ解析手段と、該ヘッダ解析手段の解析結果に基づい

て、前記液体噴射制御データからコマンドを分離して前記コマンド格納レジスタへ格納するコマンド分離手段と、コマンドを分離した液体噴射制御データを前記メインメモリへ格納するデータ転送制御手段とを備える、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【0015】

まず、従来プログラムによって圧縮された液体噴射データをソフトウェア展開していた処理を、デコード回路によってハードウェア展開する。つまり、圧縮データの展開処理以外にも多数の様々なデータ処理手順を順次実行するシングルスレッドのプログラムによって圧縮データを展開するより、圧縮データの展開専用のデコード回路によって圧縮データの展開のみを独立して実行することによって、圧縮された液体噴射データの展開処理を高速に実行することができる。

【0016】

さらに、システムバスとローカルバスとの2つの独立したバスと、ローカルバスに接続されたローカルメモリとを備えた構成によって、マイクロプロセッサからメモリへのアクセス経路から分離して独立したメモリから液体噴射ヘッドへの液体噴射データのデータ転送経路を確保することができる。したがって、システムバス側と非同期にローカルバス側でローカルメモリから液体噴射ヘッドのレジスタへのデータ転送を実行することができる。それによって、マイクロプロセッサからメモリへのアクセス等によってメモリから液体噴射ヘッドへの液体噴射データのデータ転送が中断され、液体噴射データのデータ転送遅延が生じて液体噴射実行速度が低下してしまうことがない。

【0017】

さらに、インターフェース部が受信した液体噴射制御データは、インターフェース部のヘッダ解析手段でヘッダが解析される。ヘッダを解析された液体噴射制御データは、その解析結果に基づいてコマンドが分離されてコマンド格納レジスタへ格納され、コマンドが分離された液体噴射制御データは、データ転送制御手段によって第1の専用バスを介して受信バッファ部のメインメモリへ格納される。コマンド格納レジスタに格納されたコマンドは、システムバスを介してマイクロプロセッサがアクセスし、マイクロプロセッサがコマンド解析を実行する。そ

して、メインメモリに格納されている液体噴射制御データは、第2の専用バスを介してデコードユニットへデータ転送され、液体噴射制御データに含まれるライン展開可能に圧縮された液体噴射データがデコード回路にて展開され、一旦ローカルバスを介してローカルメモリへ格納された後、第3の専用バスを介してヘッド制御部のレジスタへデータ転送される。つまり、従来プログラムによってソフトウェア処理されていた液体噴射制御データのコマンド解析処理、及びヘッダ解析結果に基づいて液体噴射制御データからコマンドを分離して、コマンドをコマンド格納レジスタへ格納し、コマンドを分離した液体噴射制御データをメインメモリへ格納する処理をインターフェース部で処理する。そして、第1の専用バスを介してインターフェース部がコマンド解析してコマンドを分離した液体噴射制御データを受信バッファ部へデータ転送してメインメモリへ格納し、第2の専用バスを介して受信バッファ部のメインメモリに格納されている液体噴射制御データをデコードユニットへデータ転送し、デコード回路にて展開後の液体噴射データを第3の専用バスを介してヘッド制御部へデータ転送する。それによって、システムバスのデータ転送負荷と、システムバス側のマイクロプロセッサの処理負荷とを大幅に低減させることができるとともに、インターフェース部とデコードユニットとの間、及びデコードユニットと液体噴射ヘッドとの間のデータ転送処理を高速化することができる。

【0018】

これにより、本願発明の第1の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、システムバスとローカルバスとの独立した2系統のバスと、デコード回路を内蔵したデコードユニットとによって、圧縮データの高速な展開処理と、液体噴射ヘッドへの高速なデータ転送とを実現することができるので、液体噴射装置の液体噴射実行速度を従来と比較して飛躍的に高速化することができるという作用効果が得られる。

【0019】

また、システムバスのデータ転送負荷、及びマイクロプロセッサの処理負荷を大幅に低減させることができるとともに、インターフェース部とデコードユニットとの間のデータ転送処理、及びデコードユニットと液体噴射ヘッドとの間の液

体噴射データのデータ転送処理を高速化することができるので、液体噴射装置の液体噴射実行速度をさらに高速化することができるという作用効果が得られる。

【0020】

本願発明の第2の態様は、前述した第1の態様において、前記受信バッファ部は、前記メインメモリに格納されている液体噴射制御データをリモートコマンドとライン展開可能に圧縮された液体噴射データとに分離するデータ分離手段を有し、リモートコマンドは、前記システムバスに接続されたマイクロプロセッサにて処理され、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データが前記デコードユニットへデータ転送される構成を成している、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【0021】

ここで、リモートコマンドとは、ヘッダが付されていないコマンドであり、例えば、コマンドによる液体噴射制御実行中の割り込み制御やリセット制御等の制御コマンドである。このようなリモートコマンドがメインメモリに格納された液体噴射制御データにライン展開可能に圧縮された液体噴射データとともに含まれている場合には、リモートコマンドとライン展開可能に圧縮された液体噴射データとを分離するデータ分離手段を受信バッファ部に設けることによって、リモートコマンドのみシステムバスを介してマイクロプロセッサで処理し、ライン展開可能に圧縮された液体噴射データのみをデコードユニットへデータ転送することができる。

【0022】

本願発明の第3の態様は、前述した第1の態様又は第2の態様において、前記デコードユニットは、前記デコード回路にて展開した液体噴射データがワード単位で格納されるラインバッファと、前記メインメモリからライン展開可能に圧縮された液体噴射データを前記デコード回路へDMA転送し、該ラインバッファに展開された液体噴射データをワード単位で前記ローカルメモリへDMA転送し、前記ローカルメモリに格納された展開後の液体噴射データを前記液体噴射ヘッドのレジスタへ順次DMA転送するDMA転送手段とを有している、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【 0 0 2 3 】

このように、ワード単位で展開後のデータを格納するラインバッファを設け、従来プログラムによって1バイトずつ展開していた圧縮データをワード単位（2バイト）で展開してラインバッファに格納してワード単位でデータ転送する。つまり、一度に展開してデータ転送する圧縮データの量が従来の2倍の量になるので、圧縮データの展開処理をより高速に実行することができる。さらに、DMA（Direct・Memory・Access）転送によって高速なデータ転送が可能になる。DMA転送とは、転送元及び転送先アドレスや転送数を所定のレジスタに設定すると、後はマイクロプロセッサを介することなくハードウェアにて高速にデータ転送を行うことができる公知の転送方式である。

【 0 0 2 4 】

本願発明の第4の態様は、前述した第3の態様において、前記ラインバッファは、所定のワード数の展開データを格納可能なバッファ領域を2面有し、一面側に前記デコード回路にて展開した液体噴射データが順次格納され、所定のワード数の展開データが蓄積された時点で他面側に前記デコード回路にて展開した液体噴射データが順次格納されるとともに、所定のワード数の展開データが蓄積された時点で所定のワード数毎に展開データを前記ローカルメモリへDMA転送する、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【 0 0 2 5 】

このように、ラインバッファは、所定のワード数の展開データを格納可能なバッファ領域を2面有しており、デコード回路にて展開したデータを一面側に格納していき、所定のワード数分蓄積された時点で、一面側の展開データをDMA転送手段によってワード単位で転送している間、デコード回路にて展開したデータを他面側に格納していくとができるので、圧縮データの展開処理とデータ転送処理とを平行して行うことができる。

【 0 0 2 6 】

これにより、本願発明の第4の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、前述した第3の態様に記載の発明による作用効果に加えて、圧縮データの展開処理とデータ転送処理とを平行して行うことができるので、

液体噴射装置の液体噴射実行速度をより高速化することができるという作用効果が得られる。

【 0 0 2 7 】

本願発明の第 5 の態様は、前述した第 4 の態様において、前記インターフェース部、前記受信バッファ部、前記デコードユニット、前記ヘッド制御部、前記第 1 の専用バス、前記第 2 の専用バス、及び前記第 3 の専用バスは、1 つの A S I C に内蔵されている、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【 0 0 2 8 】

このように、インターフェース部、受信バッファ部、デコードユニット、及びヘッド制御部を同じ A S I C 内に回路ブロックとして構成し、それぞれを接続する第 1 の専用バス、第 2 の専用バス、及び第 3 の専用バスも同じ A S I C 内に構成することによって、特に 1 クロックでデータを転送するような高速な DMA 転送が可能になる。したがって、圧縮された液体噴射データをデコードユニットへより高速にデータ転送することができるようになる。

【 0 0 2 9 】

これにより、本願発明の第 5 の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、本願発明の第 4 の態様に記載の発明による作用効果に加えて、圧縮された液体噴射データをデコードユニットへより高速にデータ転送することができ、かつ、ローカルメモリから液体噴射ヘッドへの展開後の液体噴射データのデータ転送をより高速に行うことができるので、液体噴射装置の液体噴射実行速度をより高速化することができるという作用効果が得られる。

【 0 0 3 0 】

本願発明の第 6 の態様は、前述した第 1 の態様～第 5 の態様のいずれかにおいて、前記ローカルバスにおける前記デコードユニットから前記ローカルメモリ、及び前記ローカルメモリから前記液体噴射ヘッドのレジスタへのデータ転送は、バースト転送によって行われる、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【 0 0 3 1 】

バースト転送とは、データ転送を高速化する公知の手法の1つであり、連続したデータを転送する際に、アドレスの指定などの手順を一部省略することによって、所定のデータブロックのデータを全て転送し終えるまでの間バスを占有して転送することでデータ転送速度を上げるデータ転送方式である。メモリの読み書きの高速化など、様々な局面で利用されるデータ転送を高速化するための一般的な手法である。そして、従来システムバスを経由して行われていた液体噴射ヘッドへのデータ転送をシステムバスから独立したローカルバス経由で行うので、ローカルバス経由のデコードユニットからローカルメモリ、及びローカルメモリから液体噴射ヘッドのレジスタへのデータ転送をバースト転送によって行うことができる。

【0032】

つまり、システムバスを経由してメモリから液体噴射ヘッドへのデータ転送を行う従来のデータ転送装置においては、液体噴射ヘッドに対して所定のデータブロックのデータを全て転送し終えるまでの間バスを占有して転送すると、マイクロプロセッサの要求によるデータ転送等を実行できなくなるなどの弊害が生じてしまうが、システムバスから独立したローカルバスにおいては、そのような弊害が生じないので、ローカルバスを経由する液体噴射ヘッドへのデータ転送をバースト転送で行うことができる。

【0033】

これにより、本願発明の第6の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、第1の態様～第5の態様のいずれかに記載の発明による作用効果に加えて、ローカルバスを経由する液体噴射ヘッドへのデータ転送をバースト転送で行うことによって、液体噴射装置の液体噴射実行速度をより高速化することができるという作用効果が得られる。

【0034】

また、システムバスとローカルバスが独立しており、デコードユニットのデコード回路とラインバッファとによって、システムバス側のデータ転送と非同期に液体噴射ヘッドへのデータ転送を行うことができるので、バースト転送による転送速度の高速化の効果を最大限に発揮することができるという作用効果が得られ

る。

【0035】

本願発明の第7の態様に記載の発明は、前述した第1の態様～第6の態様のいずれかにおいて、前記圧縮された液体噴射データは、ランレングス圧縮データであり、前記デコード回路は、ランレングス圧縮データをハードウェア展開可能なデコード回路である、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【0036】

本願発明の第7の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、ライン展開可能なランレングス圧縮データをハードウェア展開可能なデコード回路によって、前述した第1の態様～第6の態様のいずれかに記載の発明による作用効果を得ることができる。

【0037】

本願発明の第8の態様に記載の発明は、前述した第1の態様～第7の態様のいずれかにおいて、前記デコードユニットは、前記メインメモリからDMA転送された非圧縮の液体噴射データを前記デコード回路にてハードウェア展開せずに、前記ラインバッファへ格納する手段を備えている、ことを特徴とした液体噴射データのデータ転送装置である。

【0038】

本願発明の第8の態様に記載の発明に係る液体噴射データのデータ転送装置によれば、第1の態様～第7の態様のいずれかに記載の発明による作用効果に加えて、メインメモリに格納されている液体噴射データが非圧縮の液体噴射データである場合には、デコード回路にてハードウェア展開せずに、そのままラインバッファへ格納する手段を備えているので、非圧縮の液体噴射データにおける液体噴射実行速度もより高速化することができるという作用効果が得られる。

【0039】

本願発明の第9の態様に記載の発明は、前述した第1の態様～第8の態様のいずれかに記載の液体噴射データのデータ転送装置を備えた液体噴射装置である。

本願発明の第9の態様に記載の発明に係る液体噴射装置によれば、液体噴射装置において、前述した第1の態様～第8の態様のいずれかに記載の発明による作用効果を得ることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、本願発明に係る「液体噴射装置」としてのインクジェット式記録装置の概略構成について説明する。図1は、本願発明に係るインクジェット式記録装置の概略の平面図であり、図2はその側面図である。

【0041】

インクジェット式記録装置50には、記録紙Pに記録を実行する記録手段として、キャリッジガイド軸51に軸支され、主走査方向Xに移動するキャリッジ61が設けられている。キャリッジ61には、記録紙Pにインクを噴射して記録を行う「液体噴射ヘッド」としての記録ヘッド62が搭載されている。記録ヘッド62と対向して、記録ヘッド62のヘッド面と記録紙Pとのギャップを規定するプラテン52が設けられている。そして、キャリッジ61とプラテン52の間に記録紙Pを副走査方向Yに所定の搬送量で搬送する動作と、記録ヘッド62を主走査方向Xに一往復させる間に記録ヘッド62から記録紙Pにインクを噴射する動作とを交互に繰り返すことによって記録紙Pに記録が行われる。

【0042】

給紙トレイ57は、例えば普通紙やフォト紙等の記録紙Pを給紙可能な構成となっており、記録紙Pを自動給紙する給紙手段としてのASF（オート・シート・フィーダー）が設けられている。ASFは、給紙トレイ57に設けられた2つの給紙ローラ57b及び図示してない分離パッドを有する自動給紙機構である。この2つの給紙ローラ57bの1つは、給紙トレイ57の一方側に配置され、もう1つの給紙ローラ57bは、記録紙ガイド57aに取り付けられており、記録紙ガイド57aは、記録紙Pの幅に合わせて幅方向に摺動可能に給紙トレイ57に設けられている。そして、給紙ローラ57bの回転駆動力と、分離パッドの摩擦抵抗により、給紙トレイ57に置かれた複数の記録紙Pを給紙する際に、複数

の記録紙 P が一度に給紙されることなく 1 枚ずつ正確に自動給紙される。

【 0 0 4 3 】

記録紙 P を副走査方向 Y に搬送する記録紙搬送手段として、搬送駆動ローラ 5 3 と搬送従動ローラ 5 4 が設けられている。搬送駆動ローラ 5 3 は、ステッピング・モータ等の回転駆動力により回転制御され、搬送駆動ローラ 5 3 の回転により、記録紙 P は副走査方向 Y に搬送される。搬送従動ローラ 5 4 は、複数設けられており、それぞれ個々に搬送駆動ローラ 5 3 に付勢され、記録紙 P が搬送駆動ローラ 5 3 の回転により搬送される際に、記録紙 P に接しながら記録紙 P の搬送に従動して回転する。搬送駆動ローラ 5 3 の表面には、高摩擦抵抗を有する皮膜が施されている。搬送従動ローラ 5 4 によって、搬送駆動ローラ 5 3 の表面に押しつけられた記録紙 P は、その表面の摩擦抵抗によって搬送駆動ローラ 5 3 の表面に密着し、搬送駆動ローラ 5 3 の回転によって副走査方向に搬送される。

【 0 0 4 4 】

また、給紙ローラ 5 7 b と搬送駆動ローラ 5 3 との間には、従来技術において公知の技術による紙検出器 6 3 が配設されている。紙検出器 6 3 は、立位姿勢への自己復帰習性が付与され、かつ記録紙搬送方向にのみ回動し得るよう記録紙 P の搬送経路内に突出する状態で枢支されたレバーを有し、このレバーの先端が記録紙 P に押されることでレバーが回動し、それによって記録紙 P が検出される構成を成す検出器である。紙検出器 6 3 は、給紙ローラ 5 7 b より給紙された記録紙 P の始端位置、及び終端位置を検出し、その検出位置に合わせて記録領域が決定され、記録が実行される。

【 0 0 4 5 】

一方、記録された記録紙 P を排紙する手段として、排紙駆動ローラ 5 5 と排紙従動ローラ 5 6 が設けられている。排紙駆動ローラ 5 5 は、ステッピング・モータ等の回転駆動力により回転制御され、排紙駆動ローラ 5 5 の回転により、記録紙 P は副走査方向 Y に排紙される。排紙従動ローラ 5 6 は、周囲に複数の歯を有し、各歯の先端が記録紙 P の記録面に点接触するように鋭角的に尖っている歯付きローラになっている。複数の排紙従動ローラ 5 6 は、それぞれ個々に排紙駆動ローラ 5 5 に付勢され、記録紙 P が排紙駆動ローラ 5 5 の回転により排紙される

際に記録紙 P に接して記録紙 P の排紙に従動して回転する。

【 0 0 4 6 】

そして、給紙ローラ 5 7 b や搬送駆動ローラ 5 3、及び排紙駆動ローラ 5 5 を回転駆動する図示していない回転駆動用モータ、並びにキャリッジ 6 1 を主走査方向に駆動する図示していないキャリッジ駆動用モータは、記録制御部 1 0 0 により駆動制御される。また、記録ヘッド 6 2 も同様に、記録制御部 1 0 0 により制御されて記録紙 P の表面にインクを噴射する。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、本願発明に係るインクジェット記録装置 5 0 の概略のブロック図である。

インクジェット式記録装置 5 0 は、各種記録処理の制御を実行する記録制御部 1 0 0 を備えている。記録制御部 1 0 0 は、システムバス S B とローカルバス L B との 2 系統の独立したバスを備えている。システムバス S B には、M P U （マイクロプロセッサ） 2 4、R O M 2 1、R A M 2 2、不揮発性記憶媒体 2 3、I / O 2 5、及びデコード回路 2 8 がデータ転送可能に接続されている。M P U 2 4 では各種処理の演算処理が行われる。R O M 2 1 には、M P U 2 4 の演算処理に必要なソフトウェア・プログラム及びデータがあらかじめ記憶されている。R A M 2 2 は、ソフトウェア・プログラムの一時的な記憶領域、M P U 2 4 の作業領域等として使用される。また、フラッシュメモリ等の不揮発性記憶媒体 2 3 には、M P U 2 4 における演算処理結果の所定のデータが格納され、インクジェット記録装置 5 0 の電源断の間においても該データを保持する構成となっている。

【 0 0 4 8 】

さらに、記録制御部 1 0 0 は、外部装置とのインターフェース機能を有するインターフェース部 2 7 を介して、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置 2 0 0 と接続され、その情報処理装置 2 0 0 との間において、各種情報やデータの入出力が可能な構成となっている。そして、I / O 2 5 は、M P U 2 4 における演算処理結果に基づいて、入出力部 2 6 を介して各種モータ制御部 3 1 に対して出力制御を行い、かつ各種センサー 3 2 からの入力情報等を入力する。各種モータ制御部 3 1 は、インクジェット式記録装置 5 0 の各種モータを駆動制御する駆動

制御回路であり、記録制御部 100 によって制御される。また、各種センサー 32 は、インクジェット記録装置 50 の各種状態情報を検出し、入出力部 26 を介して I/O 25 に出力する。

【0049】

記録実行時には、情報処理装置 200 がホスト側となり、情報処理装置 200 からライン展開可能に圧縮された記録データ（以下、圧縮記録データとする）を含む記録制御データ（液体噴射制御データ）が出力され、インクジェット式記録装置 50 は、インターフェース部 27 から記録制御データを入力する。デコード回路 28 は、圧縮記録データをハードウェア展開した後、展開後の記録データをラインバッファ 281 へ格納する。ラインバッファ 281 に格納された展開後の記録データは、所定バイト数のデータ毎にローカルバス LB を介してローカルメモリ 29 へ格納された後、ローカルバス LB を介してヘッド制御部 33 内部のレジスタから記録ヘッド 62 へ転送される。ヘッド制御部 33 は、記録ヘッド 62 に対して制御を行い、記録ヘッド 62 のヘッド面に多数配設されたノズルアレイから各色のインクを記録紙 P の記録面に噴射する。

【0050】

図 4 は、本願発明に係る「液体噴射データのデータ転送装置」としてのデータ転送装置の構成を示したブロック図である。図 5 は、データ転送装置における記録データの流れを模式的に示したタイミングチャートである。

【0051】

データ転送装置 10 は、ASIC（特定用途向け集積回路）4 を備えており、ASIC 4 は、前述したインターフェース部 27、前述したヘッド制御部 33、受信バッファ部 42、及び「デコードユニット」としての DECU 41 を内蔵している。DECU 41 は、前述したデコード回路 28、ラインバッファ 281、及び「DMA 転送手段」を内蔵している（詳細は後述する）。また、システムバス SB、及びローカルバス LB は、16 ビットバスであり、所定のデータ転送周期毎に 1 ワード（2 バイト）のデータを転送することができる。以下、図 5 に示したタイミングチャートを参照しながらデータ転送装置 10 における記録データの流れを説明する。

【0052】

インターフェース部 27 は、情報処理装置 200 との間で所定のデータ転送手順にて情報処理装置 200 をホスト装置としてデータの送受信を行う手段を有しており、情報処理装置 200 から記録制御部 100 にて記録制御を実行するための記録制御データを受信する。記録制御データには、MPU 24 にてコマンド解析を実行するコマンド及びリモートコマンドと、DECU 41 にてハードウェア展開する圧縮記録データが含まれており、データブロック毎に 6 バイトのヘッダが先頭に付加されて情報処理装置 200 から送信される。インターフェース部 27 は、受信した記録制御データを所定のデータ転送周期で第 1 の専用バス IB1 を介して受信バッファ部 42 へ DMA 転送する（符号 T1）。前述したように、DMA 転送とは、転送元及び転送先アドレスや転送数を所定のレジスタに設定すると、後は MPU 24 を介することなくハードウェアにて高速にデータ転送を行うことができる転送方式である。受信バッファ部 42 は、インターフェース部 27 から DMA 転送された記録制御データのヘッダを解析し、記録制御データからコマンド及びリモートコマンドを分離して圧縮記録データを取り出して、次のデータ転送周期に圧縮記録データを第 2 の専用バス IB2 を介して DECU 41 へ DMA 転送する（符号 T2）。

【0053】

コマンドは、システムバス SB を介して MPU 24 が受信バッファ部 42 へアクセスしてコマンド解析を実行する（符号 COM）。次のデータ転送周期に DECU 41 は、受信バッファ部 42 から DMA 転送された圧縮記録データを展開し（符号 T3）、展開した記録データが一定のデータ量になった時点で、システムバス SB 側のデータ転送とは非同期にローカルバス LB を経由してローカルメモリ 29 のビットマップエリアへ DMA 転送する（符号 T4）。ローカルメモリ 29 のビットマップエリアへ格納されたビットマップデータとしての記録データは、再びローカルバス LB を経由して DECU 41 へ DMA 転送される（符号 T5）。DECU 41 は、その記録データを第 3 の専用バス IB3 を経由してヘッド制御部 33 へ DMA 転送し（符号 T6）、ヘッド制御部 33 内部のレジスタに格納する。ヘッド制御部 33 は、レジスタに格納された記録データを記録ヘッド 6

2へDMA転送する（符号T7）。

【0054】

図6は、DECU41と受信バッファ部42とインターフェース部27の内部構成を示したブロック図である。図7は、受信バッファ部42のヘッダ解析ブロックの構成を示したブロック図である。つづいて、ASIC4内に構成されているDECU41とインターフェース部27について、さらに詳細に説明する。

【0055】

インターフェース部27は、情報処理装置200との間で所定のデータ転送手順にて情報処理装置200をホスト装置としてデータの送受信を行う手段としてのI/Fブロック271と、コマンドが格納されるコマンド格納レジスタ426と、記録制御データのヘッダを解析する「ヘッダ解析手段」としてのヘッダ解析ブロック423と、ヘッダ解析ブロック423の解析結果に基づいて記録制御データからコマンドを分離して、コマンドをコマンド格納レジスタ426へ格納し、コマンド分離後の記録制御データをデータ転送制御ブロック424へ転送してFIFOメモリ425へ格納する「コマンド分離手段」としての切換制御ブロック422と、圧縮記録データを後述するFIFOメモリ425へ格納する「データ転送制御手段」としてのデータ転送制御ブロック424とを有している。また、受信バッファ部42は、インターフェース部27との間で第1の専用バスIB1を介して行うDMA転送をコントロールするI-DMAコントローラ421と、圧縮記録データが格納される「メインメモリ」としてのFIFO（First・In・First・Out）メモリ425と、FIFOメモリ425に格納されている記録制御データをリモートコマンドと圧縮記録データとに分離する「データ分離手段」としてのデータ分離ブロック427とを有している。

【0056】

情報処理装置200とインクジェット式記録装置50との間の記録制御データのデータ転送が開始されると、I/Fブロック271が受信した記録制御データは、インターフェース部27内部の記録制御データのデータ転送経路を切り換える切換制御ブロック422へデータ転送される。切換制御ブロック422は、I/Fブロック271が受信した記録制御データをヘッダ解析ブロック423、デ

ータ転送制御ブロック 4 2 4、又はコマンド格納レジスタ 4 2 6 のいずれかにデータ転送するブロックであり、そのデータ転送経路は、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 が制御する。データ転送開始時には、切換制御ブロック 4 2 2 のデータ転送経路は、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 になっており、まず、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 でヘッダの解析が行われる。

【 0 0 5 7 】

当該実施例におけるデータ通信フォーマットは、記録制御データに 6 バイトのヘッダが付加されており、ヘッダは、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 の 6 バイトレジスタ 4 3 1 に格納されて解析される。ヘッダの構成は、先頭の 2 バイトがチャンネル、次の 2 バイトがレンジス、その次の 2 バイトは、データ通信のネゴシエーションに使用されるデータであり、I/F ブロック 2 7 1 が情報処理装置 2 0 0 との間で、ハードウェア的な通信条件や通信プロトコルを確認して決定するためのデータである。チャンネルは、ヘッダ以下に続くデータがコマンドか圧縮記録データかを示しており、0 0 H 又は 0 2 H ならばコマンド、4 0 H ならばリモートコマンド及び圧縮記録データとなる。上位バイトは受信、下位バイトは送信を示している。レンジスは、ヘッダを含めたデータの数量（バイト数）である。コマンドは、インクジェット式記録装置 5 0 において記録制御を実行するための制御コマンドであり、例えば、記録紙 P の給紙制御、搬送制御、排出制御、キャリッジ 6 1 の駆動制御等の制御コマンドである。

【 0 0 5 8 】

ヘッダ解析ブロック 4 2 3 は、ヘッダの先頭 2 バイトをチャンネル解析ブロック 4 3 2 が解析し、ヘッダ以降のデータがコマンドである場合には、切換制御ブロック 4 2 2 のデータ転送経路をコマンド格納レジスタ 4 2 6 へ切り換えて、レンジス解析ブロック 4 3 3 で解析したバイト数のデータをコマンド格納レジスタ 4 2 6 へ格納する。また、ヘッダの先頭 2 バイトをチャンネル解析ブロック 4 3 2 が解析し、ヘッダ以降のデータがリモートコマンド及び圧縮記録データである場合には、切換制御ブロック 4 2 2 のデータ転送経路をデータ転送制御ブロック 4 2 4 へ切り換えて、レンジス解析ブロック 4 3 3 で解析したバイト数をデータ転送制御ブロック 4 2 4 へ通知して、そのバイト数のデータをデータ転送制御ブロッ

ク 4 2 4 へデータ転送する。例えば、ヘッダに図 7 に示したようなデータが格納されている場合には、チャンネルが 4 0 H、レングスが F F H なので、リモートコマンド及び圧縮記録データがヘッダを含めて 2 5 5 バイト、つまり、ヘッダ以降にリモートコマンド及び圧縮記録データが 2 4 9 バイトあることになるので、ヘッダ以降の 2 4 9 バイトのデータがデータ転送制御ブロック 4 2 4 へデータ転送される。

【0059】

コマンド格納レジスタ 4 2 6 へ格納されたコマンドは、システムバス S B を介して M P U 2 4 がアクセスしてコマンド解析を実行する。データ転送制御ブロック 4 2 4 へデータ転送されたリモートコマンド及び圧縮記録データは、受信バッファ部 4 2 の I-DMA コントローラ 4 2 1 によって第 1 の専用バス I B 1 を介して受信バッファ部 4 2 へ DMA 転送されて F I F O メモリ 4 2 5 に格納される。F I F O メモリ 4 2 5 へ格納されたリモートコマンド及び圧縮記録データは、D E C U 4 1 からのデータ転送要求に応じて D E C U 4 1 へ第 2 の専用バス I B 2 を介して DMA 転送される。その際、データ分離ブロック 4 2 7 において、M P U 2 4 がデータを監視し、リモートコマンドである場合には、M P U 2 4 にてリモートコマンドをコマンド解析して D E C U 4 1 にはデータ転送せず、圧縮記録データである場合のみ D E C U 4 1 へ DMA 転送する。尚、情報処理装置 2 0 0 とインターフェース部 2 7 との間のデータ通信フォーマットがヘッダの無いデータ通信フォーマットである場合には、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 におけるヘッダの解析は行われず、インターフェース部 2 7 が受信したデータがそのまま F I F O メモリ 4 2 5 に格納された後、リモートコマンドが分離され、M P U 2 4 にてリモートコマンドの解析が行われる。

【0060】

D E C U 4 1 は、「DMA 転送手段」としての第 1 の I-DMA コントローラ 4 1 1、第 2 の I-DMA コントローラ 4 1 5、及び L-DMA コントローラ 4 1 3 を有している。第 2 の専用バス I B 2 側の DMA 転送をコントロールする第 1 の I-DMA コントローラ 4 1 1 によって、受信バッファ部 4 2 の F I F O メモリ 4 2 5 に格納されている圧縮記録データが 1 ワードずつ展開処理コントロー

ラ 4 1 2 へ DMA 転送される。展開処理コントローラ 4 1 2 は、デコード回路 2 8 とラインバッファ 2 8 1 を内蔵している。受信バッファ部 4 2 の F I F O メモリ 4 2 5 から 1 ワードずつ DMA 転送された圧縮記録データは、デコード回路 2 8 にて 1 ワードずつハードウェア展開され、展開された記録データがラインバッファ 2 8 1 へ格納されて蓄積される。

【0061】

L-DMA コントローラ 4 1 3 は、ローカルバス L B 側の DMA 転送をコントロールする。また、ローカルメモリコントローラ 4 1 4 は、ローカルバス L B に接続されているローカルメモリ 2 9 の読み出し、及び書き込みを制御する。そして、ラインバッファ 2 8 1 に所定バイト数の展開後の記録データが蓄積された時点で、ラインバッファ 2 8 1 に蓄積された展開後の記録データは、L-DMA コントローラ 4 1 3 によってローカルメモリコントローラ 4 1 4 を介してローカルバス L B 経由でローカルメモリ 2 9 へシステムバス S B 側の DMA 転送とは非同期に DMA 転送される。ローカルメモリ 2 9 へ DMA 転送された展開後の記録データは、ローカルメモリ 2 9 の所定のビットマップエリアへ格納される。第 2 の I-DMA コントローラ 4 1 5 は、第 3 の専用バス I B 3 側の DMA 転送をコントロールする。ローカルメモリ 2 9 のビットマップエリアに格納された展開後の記録データは、第 2 の I-DMA コントローラ 4 1 5 によってローカルメモリコントローラ 4 1 4 を介してローカルバス L B 及び第 3 の専用バス I B 3 を経由してヘッド制御部 3 3 へ DMA 転送され、ヘッド制御部 3 3 内部のレジスタに格納された後、記録ヘッド 6 2 へ DMA 転送される。

【0062】

また、ラインバッファ 2 8 1 からローカルメモリ 2 9 への DMA 転送は、L-DMA コントローラ 4 1 3 によってバースト転送され、ローカルメモリ 2 9 から記録ヘッド 6 2 への DMA 転送は、第 2 の I-DMA コントローラ 4 1 5 によってバースト転送される。前述したように、バースト転送とは、連続したデータを転送する際にアドレスの指定などの手順を一部省略することによって、所定のデータブロックのデータを全て転送し終えるまでの間バスを占有して転送するデータ転送方式である。L-DMA コントローラ 4 1 3 は、ラインバッファ 2 8 1 に

所定バイト数の展開後の記録データが蓄積された時点で、所定バイト数の展開後の記録データを1ワードずつ、所定バイト数ローカルメモリ29へDMA転送し終えるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する。第2のI-DMAコントローラ415は、ローカルメモリ29のビットマップエリアに格納されている展開後の記録データを所定バイト数のデータブロック毎に1ワードずつ、1つのデータブロックを全て記録ヘッド62へDMA転送し終えるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する。

【0063】

そして、ラインバッファ281からローカルメモリ29へのバースト転送と、ローカルメモリ29から記録ヘッド62へのバースト転送とが競合した場合には、ローカルメモリ29から記録ヘッド62へのバースト転送が優先され、ローカルメモリ29から記録ヘッド62へのバースト転送中は、ラインバッファ281からローカルメモリ29へのバースト転送は一時停止し、ローカルメモリ29から記録ヘッド62への記録データに基づく記録ヘッド62のノズルアレイからのインク噴射動作が途切れないようにしている。記録ヘッド62に対して所定のデータブロックのデータを全て転送し終えるまでの間ローカルバスLBを占有して転送することにより、システムバスSB側のMPU24の要求によってデータ転送等を実行できなくなるなどの弊害が生じないので、記録ヘッド62への記録データのデータ転送を高速に行うことができる。

【0064】

図8及び図9は、DECU41内部において、圧縮記録データがデコード回路28でハードウェア展開され、ラインバッファ281へ格納されるまでを模式的に示したものである。また、図10は、展開後の記録データがラインバッファ281からローカルメモリ29へ転送されて格納されるまでを模式的に示したものである。

【0065】

当該実施例においては、圧縮記録データは、ランレングス圧縮方式によって圧縮されている。ランレングス圧縮方式は、公知のデータ圧縮方式であり、以下簡単に説明する。ランレングス圧縮データは、バイト境界の圧縮データであり、カ

ウント（１バイト）とデータ（１バイト又は複数バイト）とがセットになっている。つまり、ランレングス圧縮データは、まずカウントがあり、その後には必ずデータがあるという構成になっている。カウントの値が１２８以上（負の定数）、つまり、８０Ｈ以上の場合には、次の１バイトのデータを繰り返して展開することを意味しており、２５７からカウントの値を減算した数だけ、そのカウントの次の１バイトのデータを繰り返して展開する。一方、カウントの値が１２７以下、つまり、７ＦＨ以下の場合には、そのカウント以降に繰り返さないでそのまま展開するデータがつづくことを意味しており、そのカウントの値に１を加算したバイト数だけ、そのカウント以降のデータをそのまま繰り返さずに展開する。

【 0 0 6 6 】

つづいて、ラインバッファ 2 8 1 の構成について説明する。ラインバッファ 2 8 1 は、８ワード（１６バイト）の格納エリアに予備格納エリア１ワード（２バイト）を加えた９ワードのデータ格納エリアを２面有しており、それぞれＡ面、Ｂ面とする。デコード回路 2 8 にて１ワードずつ展開された記録データは、１ワードずつ順番にラインバッファ 2 8 1 のＡ面かＢ面のどちらか一面側に順次格納されていき、所定バイト数、当該実施例においては１６バイトの展開データが蓄積された時点で、他面側に順次格納されていく。また、蓄積された１６バイトの展開データは、前述したように、ローカルバス L B を経由してローカルメモリ 2 9 に DMA 転送され、ローカルメモリ 2 9 の所定のビットマップエリアに格納される。このように、ラインバッファ 2 8 1 は、１６バイトの展開後の記録データを格納可能なバッファ領域を２面有しており、デコード回路 2 8 にて展開した記録データを一面側に格納していく。そして、１６バイト分蓄積された時点で、一面側の展開後の記録データを DMA 転送手段によってワード単位で転送している間、デコード回路 2 8 にて展開した記録データを他面側に格納していくことができるので、圧縮記録データの展開処理とデータ転送処理とを平行して行うことができる。

【 0 0 6 7 】

つづいて、ランレングス圧縮データの一例を挙げ、その圧縮データがデコード回路 2 8 にて展開され、ラインバッファ 2 8 1 に格納され、ラインバッファ 2 8

1 からローカルメモリ 2 9 へ格納される記録データの流れを説明する。

【0 0 6 8】

受信バッファ部 4 2 の F I F O メモリ 4 2 5 (メインメモリ) には、図示の如く F E H から始まる 2 4 ワード (4 8 バイト) のランレングス圧縮された圧縮記録データが格納されているとする。ランレングス圧縮された圧縮記録データは、1 ワードずつ、つまり、2 バイトずつデコード回路 2 8 へ第 2 の専用バス I B 2 を経由して DMA 転送され、ハードウェア展開され、ラインバッファ 2 8 1 へ格納される。当該実施例においては、ランレングス圧縮データのデータ開始アドレスは、偶数アドレスであり、ローカルメモリ 2 9 側のビットマップデータ (イメージデータ) のデータ開始アドレスは、偶数アドレスとなる。また、ラインバッファ 2 8 1 からローカルメモリ 2 9 へ DMA 転送されるデータブロックのバイト数 (1 ラインバイト数) は、1 6 バイトである。尚、図 8 に示したメインメモリ、D E C U 4 1 内部のラインバッファ 2 8 1、及び図 1 0 に示したローカルメモリ 2 9 は、向かって左上端が偶数アドレスであり、左から右へ向かって順番に上位アドレスとなっていく。

【0 0 6 9】

以下、1 ワードずつ順を追って説明していく。まず、受信バッファ部 4 2 の F I F O メモリ 4 2 5 から最初の 1 ワードの圧縮記録データ (F E H、0 1 H) が D E C U 4 1 内部のデコード回路 2 8 へ DMA 転送される (転送 S 1)。F E H はカウントであり、0 1 H はデータである。カウントの値 F E H = 2 5 4 であり、1 2 8 以上なので、 $2 5 7 - 2 5 4 = 3$ 回、データ 0 1 H が繰り返して展開され、ラインバッファ 2 8 1 の A 面側に 1 バイトずつ順次格納される。次に、デコード回路 2 8 に DMA 転送されるランレングス圧縮データは、0 3 H、0 2 H である (転送 S 2)。0 3 H はカウントであり、0 2 H はデータである。カウントの値 0 3 H = 3 であり、1 2 7 以下なので、このカウントの次のデータから $3 + 1 = 4$ バイト、繰り返さないで展開するデータがあることになる。つまり、カウント 0 3 H 以降のデータ 0 2 H、7 8 H、5 5 H、4 4 H が繰り返さずにそのまま展開され、ラインバッファ 2 8 1 の A 面に順次格納される (転送 S 2 ~ S 4)。転送 S 4 にて DMA 転送されたワードデータの上位側 (奇数アドレス側) の F

BHはカウントであり、次の1バイトのデータが6回 ($257 - 251 = 6$) 繰り返して展開されることになる。

【0070】

つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧縮記録データは、FFH、FEHである(転送S5)。下位アドレス側(偶数アドレス側)のFFHはデータであり、その前のカウントFBHのデータである。したがって、FFHが6回繰り返して展開され、ラインバッファ281のA面側に順次格納される。また、上位アドレス側(奇数アドレス側)のFEHはカウントであり、次の1バイトのデータが3回 ($257 - 254 = 3$) 繰り返して展開されることになる。つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧縮記録データは、11H、06Hである(転送S6)。下位アドレス側(偶数アドレス側)の11Hはデータであり、その前のカウントFEHのデータである。したがって、11Hが3回繰り返して展開され、ラインバッファ281のA面側に順次格納される。また、上位アドレス側(奇数アドレス側)の06Hはカウントであり、以降7バイト ($6 + 1 = 7$) のデータ(66H、12H、77H、45H、89H、10H、55H)が繰り返さずにそのまま展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される(転送S7～S10)。

【0071】

一方、展開処理コントローラ412は、ラインバッファ281のA面側に1ラインバイト数、つまり16バイトの展開後の記録データが蓄積された時点で(転送S6の時点)、16バイトを1ラインのデータブロックとして、ローカルメモリ29へ1ワードずつDMA転送する。その際、L-DMAコントローラ413は、1ラインの展開後の記録データを全てローカルメモリ29へDMA転送し終えるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する(転送D1)。ローカルメモリ29へ転送された1ライン分の記録データは、ローカルメモリ29の所定のビットマップエリア内に、偶数アドレスを先頭にして下位アドレスから1ワードずつ順次格納されていく(図10(a))。

【0072】

つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧

縮記録データは、10H、FAHである（転送S11）。下位アドレス側（偶数アドレス側）の10Hはデータであり、その前のカウントFBHのデータである。したがって、10Hが6回繰り返して展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される。また、上位アドレス側（奇数アドレス側）のFAHはカウントであり、次の1バイトのデータが7回（ $257 - 250 = 7$ ）繰り返して展開されることになる。つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧縮記録データは、20H、08Hである（転送S12）。下位アドレス側（偶数アドレス側）の20Hはデータであり、その前のカウントFAHのデータである。したがって、20Hが7回繰り返して展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納され、B面側の蓄積データが16バイトに達した時点で残りのデータがA面側に順次格納される。また、上位アドレス側（奇数アドレス側）の08Hはカウントであり、以降9バイト（ $8 + 1 = 9$ ）のデータ（12H、13H、14H、15H、16H、17H、18H、19H、20H）が繰り返さずにそのまま展開され、ラインバッファ281のA面側に順次格納される（図9の転送S13～S17）。

【0073】

一方、展開処理コントローラ412は、ラインバッファ281のB面側に1ラインバイト数、つまり16バイトの展開後の記録データが蓄積された時点で（転送S12の時点）、16バイトを1ラインのデータブロックとして、ローカルメモリ29へ1ワードずつDMA転送する。その際、L-DMAコントローラ413は、1ラインの展開後の記録データを全てローカルメモリ29へDMA転送し終わるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する（転送D2）。ローカルメモリ29へ転送された1ライン分の記録データは、ローカルメモリ29の所定のビットマップエリア内に、偶数アドレスを先頭にして下位アドレスから1ワードずつ順次格納されていく（図10（b））。

【0074】

つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧縮記録データは、11H、02Hである（転送S18）。下位アドレス側（偶数アドレス側）の11Hはデータであり、その前のカウントFDH（転送S17の

上位アドレス側) のデータである。したがって、11Hが3回 ($257-254=3$) 繰り返して展開され、ラインバッファ281のA面側に順次格納され、A面側の蓄積データが16バイトに達した時点で残りのデータがB面側に順次格納される。また、上位アドレス側(奇数アドレス側)の02Hはカウントであり、以降3バイト ($2+1=3$) のデータ(98H、B0H、F2H) が繰り返さずにそのまま展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される(転送S19~S20)。

【0075】

一方、展開処理コントローラ412は、ラインバッファ281のA面側に1ラインバイト数、つまり16バイトの展開後の記録データが蓄積された時点で(転送S18の時点)、16バイトを1ラインのデータブロックとして、ローカルメモリ29へ1ワードずつDMA転送する。その際、L-DMAコントローラ413は、1ラインの展開後の記録データを全てローカルメモリ29へDMA転送し終わるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する(転送D3)。ローカルメモリ29へ転送された1ライン分の記録データは、ローカルメモリ29の所定のビットマップエリア内に、偶数アドレスを先頭にして下位アドレスから1ワードずつ順次格納されていく(図10(c))。

【0076】

つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧縮記録データは、ABH、03Hである(転送S21)。下位アドレス側(偶数アドレス側)のABHはデータであり、その前のカウントFCH(転送S20の上位アドレス側)のデータである。したがって、ABHが5回 ($257-252=5$) 繰り返して展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される。また、上位アドレス側(奇数アドレス側)の03Hはカウントであり、以降4バイト ($3+1=4$) のデータ(FFH、FEH、FCH、FDH) が繰り返さずにそのまま展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される(転送S22~S23)。

【0077】

つづいて、FIFOメモリ425からデコード回路28にDMA転送される圧

縮記録データは、FEH、FFHである（転送S24）。下位アドレス側（偶数アドレス側）のFEHはカウントであり、上位アドレス側（奇数アドレス側）のFFHは、カウントFEHのデータである。したがって、FFHが3回（ $257 - 254 = 3$ ）繰り返して展開され、ラインバッファ281のB面側に順次格納される。展開処理コントローラ412は、ラインバッファ281のB面側に1ラインバイト数、つまり16バイトの展開後の記録データが蓄積された時点で（転送S24の時点）、16バイトを1ラインのデータブロックとして、ローカルメモリ29へ1ワードずつDMA転送する。その際、L-DMAコントローラ413は、1ラインの展開後の記録データを全てローカルメモリ29へDMA転送し終えるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する（転送D4）。

【0078】

ローカルメモリ29へ転送された1ライン分の記録データは、ローカルメモリ29の所定のビットマップエリア内に、偶数アドレスを先頭にして下位アドレスから1ワードずつ順次格納されていく（図10（d））。そして、1回の主走査パスでインクを噴射するビットマップデータ分の記録データがローカルメモリ29に格納された時点で、ローカルメモリ29から記録ヘッド62へDMA転送される。その際、第2のI-DMAコントローラ415は、1回の主走査パスでインクを噴射するビットマップデータ分の記録データを全てヘッド制御部33へDMA転送し終えるまでローカルバスLBを占有してバースト転送する。

【0079】

このようにして、従来プログラムによって圧縮記録データをソフトウェア展開していた処理を、デコード回路28によってハードウェア展開することによって、圧縮記録データの展開処理を高速に実行することができる。また、従来プログラムによって1バイトずつ展開していた圧縮記録データをワード単位（2バイト）で展開していくので、圧縮記録データの展開処理をより高速に実行することができる。そして、システムバスSBとローカルバスLBとの2つの独立したバスと、ローカルバスLBに接続されたローカルメモリ29とを備えた構成によって、システムバスSB側と非同期にローカルバスLB側でローカルメモリ29から記録ヘッド62へのデータ転送を実行することができる。それによって、MPU

2 4 から R O M 2 1 や R A M 2 2 へのアクセス等により、記録ヘッド 6 2 への記録データのデータ転送が中断され、記録データの転送遅延が生じて記録実行速度が低下してしまうことがない。さらに、DMA 転送によってさらに高速なデータ転送が可能になる。

【 0 0 8 0 】

さらに、従来プログラムによってソフトウェア処理されていた記録制御データのヘッダ解析処理、及びヘッダ解析結果に基づいて記録制御データからコマンドを分離して、コマンドをコマンド格納レジスタ 4 2 6 へ格納し、圧縮記録データを F I F O メモリ 4 2 5 へ格納する処理を受信バッファ部 4 2 で処理する。そして、第 1 の専用バス I B 1 を介してインターフェース部 2 7 が受信した記録制御データを受信バッファ部 4 2 へデータ転送し、第 2 の専用バス I B 2 を介して受信バッファ部 4 2 の F I F O メモリ 4 2 5 に格納されている記録制御データをリモートコマンドと圧縮記録データとに分離する。そして、圧縮記録データのみを D E C U 4 1 へデータ転送し、デコード回路 2 8 にて展開後の記録データを第 3 の専用バス I B 3 を介してヘッド制御部 3 3 へデータ転送する。コマンド及びリモートコマンドのみ M P U 2 4 でコマンド解析する。それによって、システムバス S B のデータ転送負荷と、M P U 2 4 の処理負荷とを大幅に低減させることができるので、M P U 2 4 への依存度が極めて低いデータ転送が可能になり、インターフェース部 2 7 と受信バッファ部 4 2 との間、受信バッファ部 4 2 と D E C U 4 1 との間、及び D E C U 4 1 と記録ヘッド 6 2 との間のデータ転送処理をより高速化することができる。

【 0 0 8 1 】

したがって、圧縮記録データの高速な展開処理と、記録ヘッド 6 2 への高速なデータ転送とを実現することができるので、インクジェット式記録装置 5 0 の記録実行速度を従来と比較して飛躍的に高速化することができる。ちなみに、従来技術においては 1 M バイト / 秒前後だった記録ヘッド 6 2 へのデータ転送速度は、本願発明に係るデータ転送装置 1 0 によって、1 0 ～ 1 1 M バイト / 秒にまで高速化することが可能になる。尚、記録ヘッド 6 2 のデータ処理能力が低いと、いくら高速なデータ転送を行っても記録ヘッド 6 2 のデータ処理能力の記録実行

速度しか得られないので、十分処理の高い記録ヘッド 6 2 を配設する必要があるのは言うまでもないことである。

【 0 0 8 2 】

尚、本願発明は上記実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載した発明の範囲内で、種々の変形が可能であり、それらも本願発明の範囲内に含まれるものであることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本願発明に係るインクジェット式記録装置の概略の平面図。
- 【図 2】 本願発明に係るインクジェット式記録装置の概略の側面図。
- 【図 3】 本願発明に係るインクジェット記録装置のブロック図である。
- 【図 4】 データ転送装置の構成を示したブロック図である。
- 【図 5】 記録データの流れを模式的に示したタイミングチャートである。
- 【図 6】 インターフェース部の構成を示したブロック図である。
- 【図 7】 ヘッダ解析ブロックの構成を示したブロック図である。
- 【図 8】 圧縮記録データが展開されるまでを模式的に示したものである。
- 【図 9】 圧縮記録データが展開されるまでを模式的に示したものである。
- 【図 1 0】 展開後の記録データを模式的に示したものである。
- 【図 1 1】 従来のデータ転送装置の概略構成を示したブロック図である。

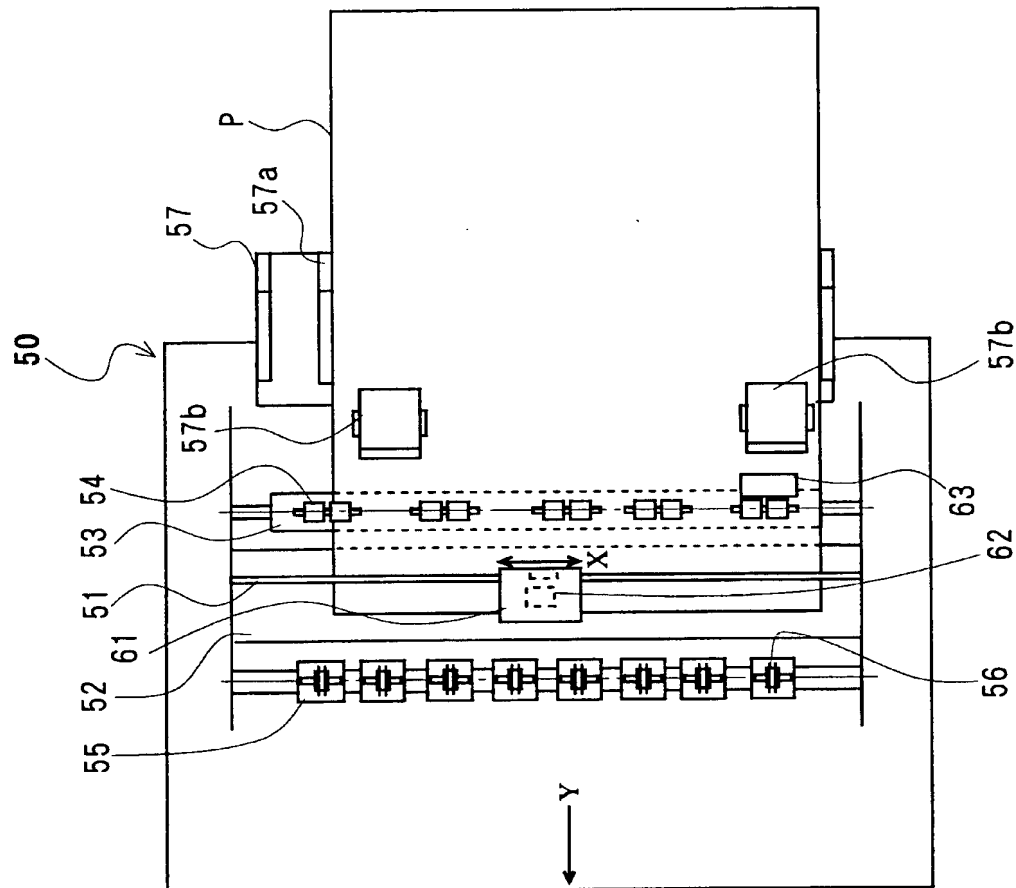
【符号の説明】

4 A S I C、1 0 データ転送装置、2 1 R O M、2 2 R A M、2 4 M P U、2 7 インターフェース部、2 8 デコード回路、2 9 ローカルメモリ、3 3 ヘッド制御部、4 1 D E C U（デコードユニット）、4 2 受信バッファ部、5 0 インクジェット式記録装置、5 1 キャリッジガイド軸、5 2 プラテン、5 3 搬送駆動ローラ、5 4 搬送従動ローラ、5 5 排紙駆動ローラ、5 6 排紙従動ローラ、5 7 給紙トレイ、5 7 b 給紙ローラ、6 1 キャリッジ、6 2 記録ヘッド、6 3 紙検出器、1 0 0 記録制御部、2 0 0 情報処理装置、2 8 1 ラインバッファ、4 1 1 第 1 の I - D M A コントローラ、4 1 5 第 2 の I - D M A コントローラ、4 2 1 I - D M A コントローラ、4 1 2 展開処理コントローラ、4 1 3 L - D M A コントローラ、4 1 4

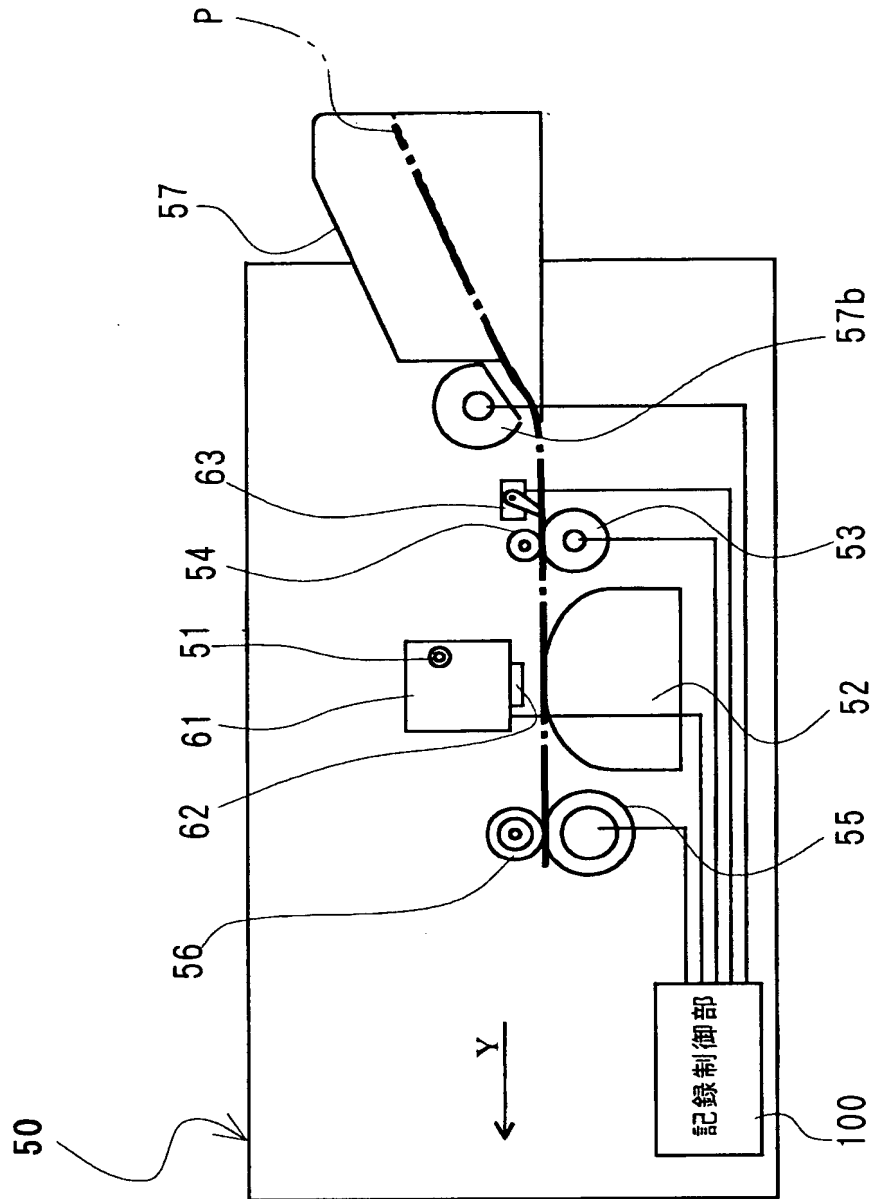
ローカルメモリコントローラ、4 2 2 切換制御ブロック、4 2 3 ヘッダ解析
ブロック、4 2 4 データ転送制御ブロック、4 2 5 F I F Oメモリ、4 2 6
コマンド格納レジスタ、4 2 7 データ分離ブロック、X 主走査方向、Y
副走査方向、S B システムバス、L B ローカルバス、I B 1 第 1 の専用バ
ス、I B 2 第 2 の専用バス、I B 3 第 3 の専用バス

【書類名】 図面

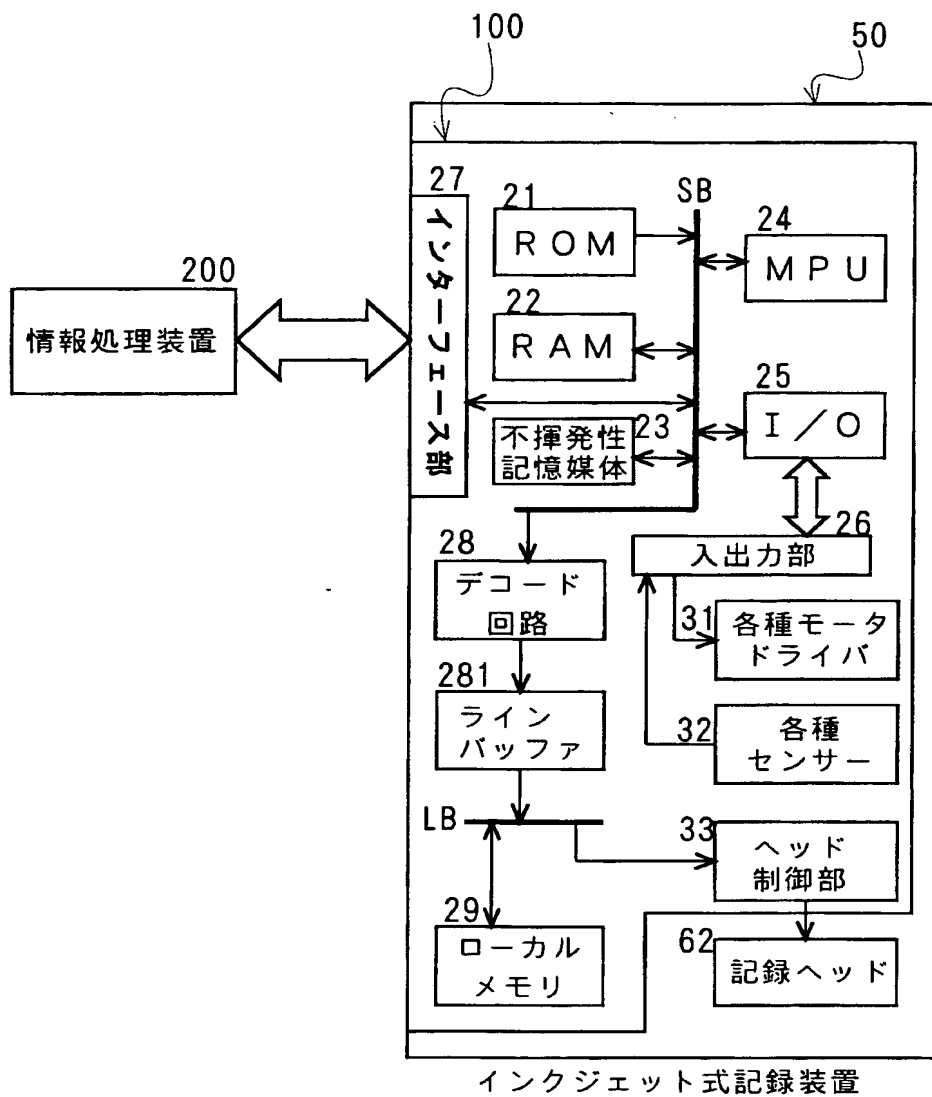
【図 1】



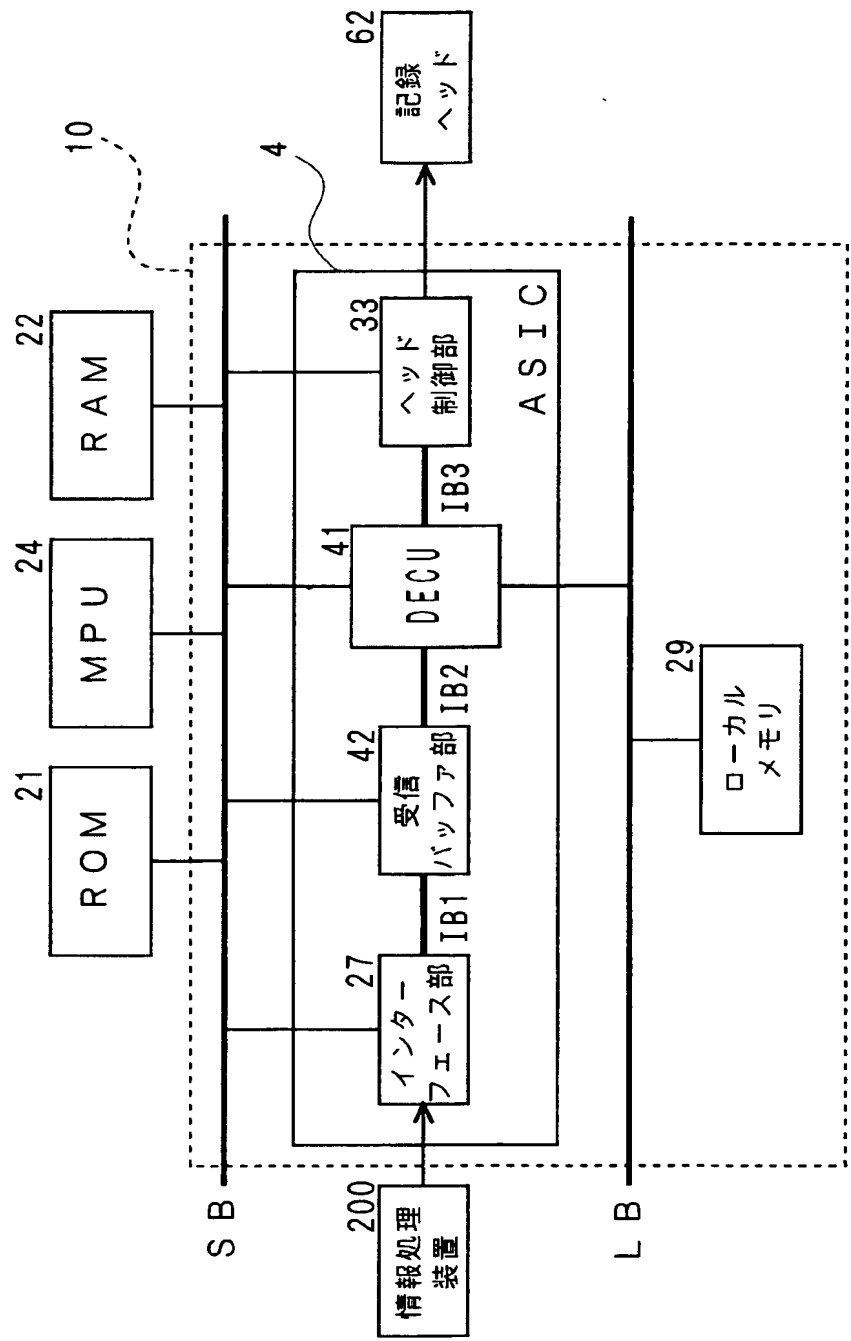
【図 2】



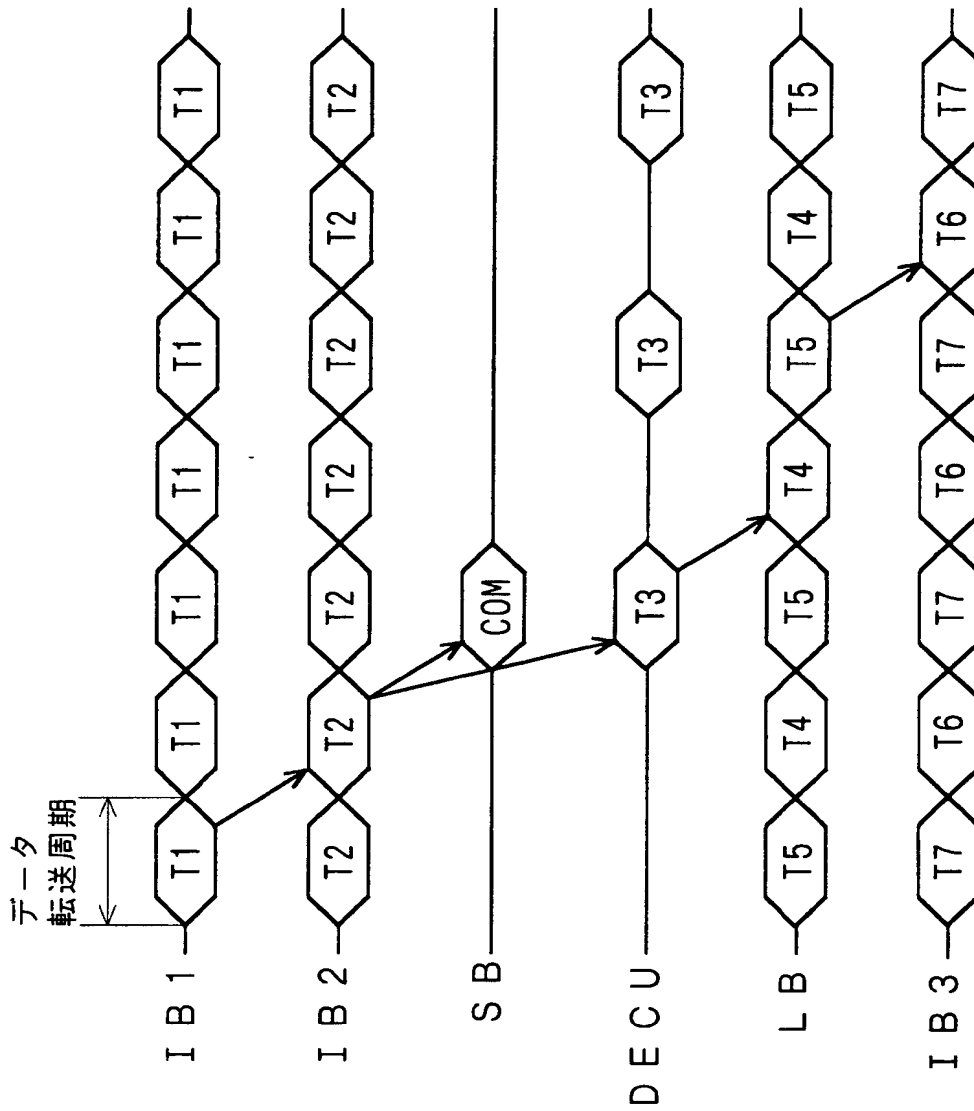
【図 3】



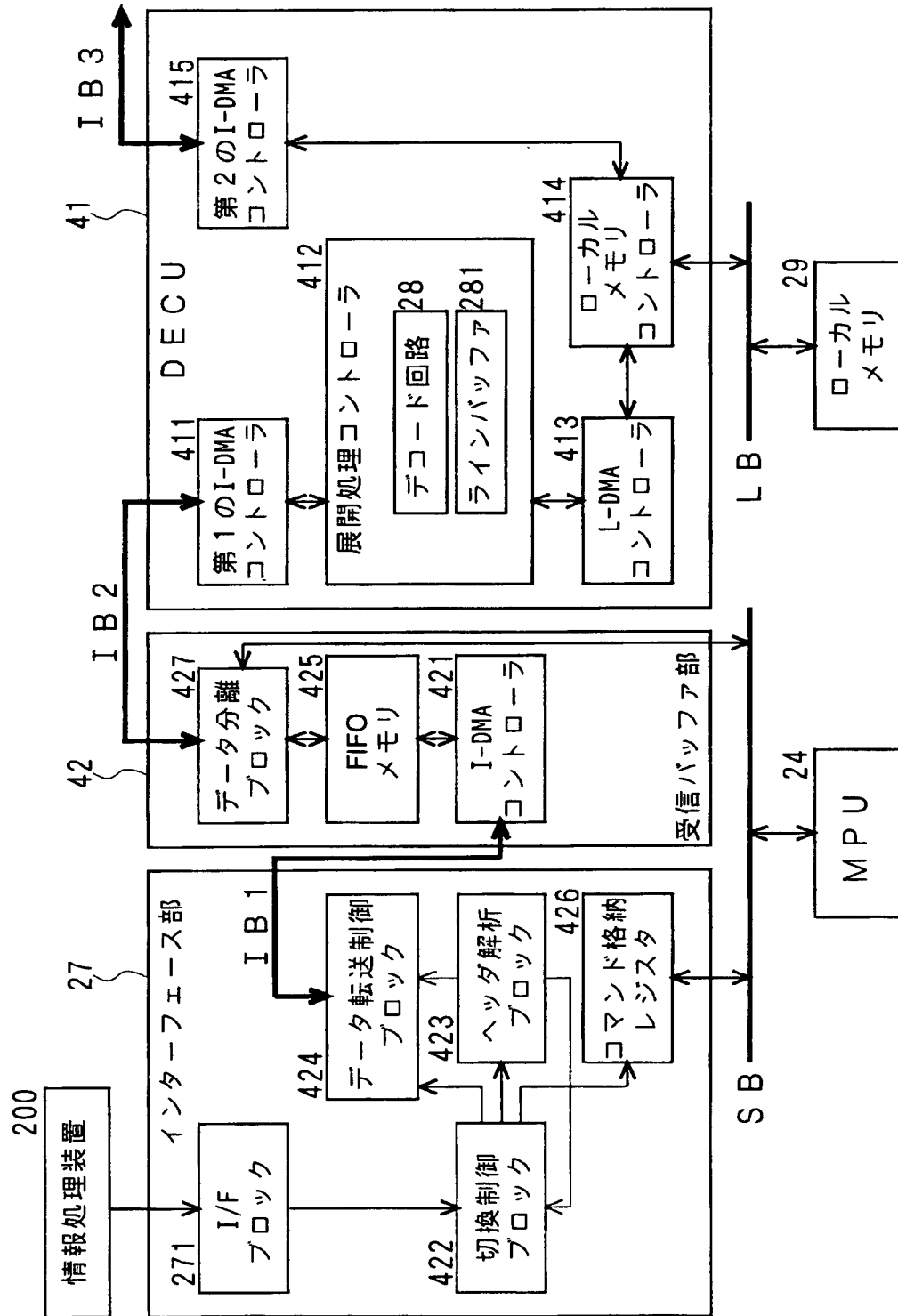
【図 4】



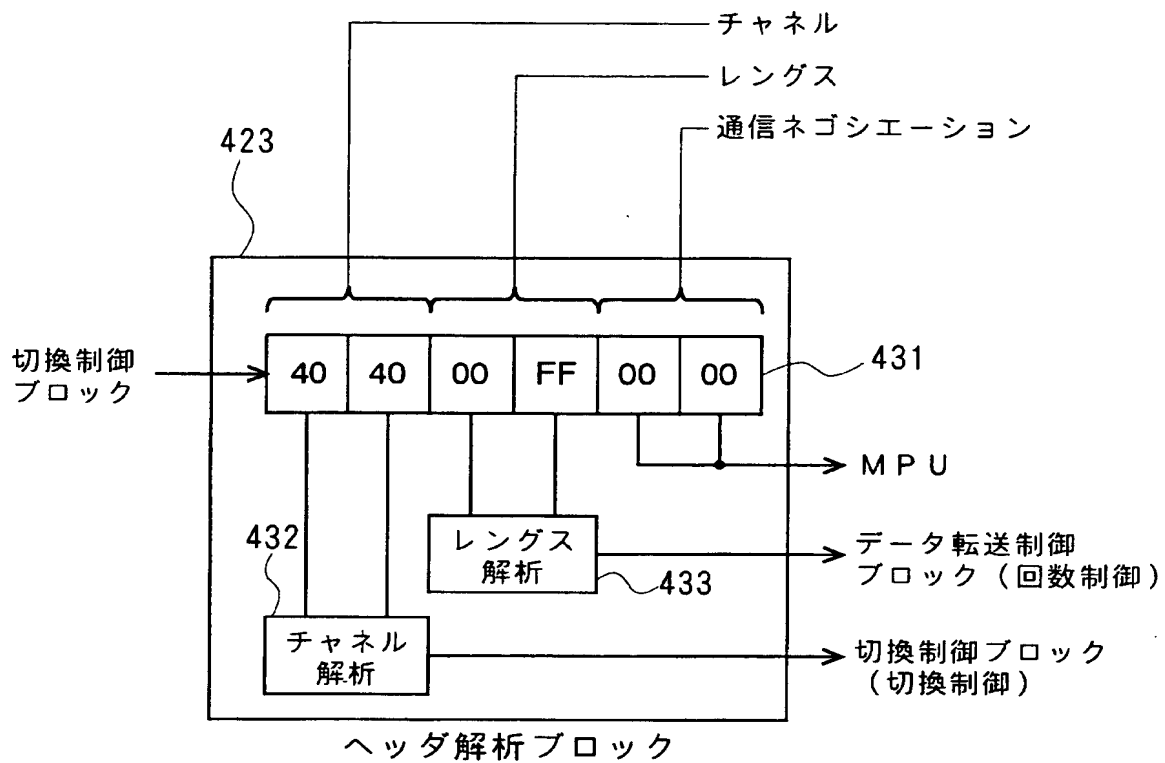
【図 5】



【図 6】



【図 7】



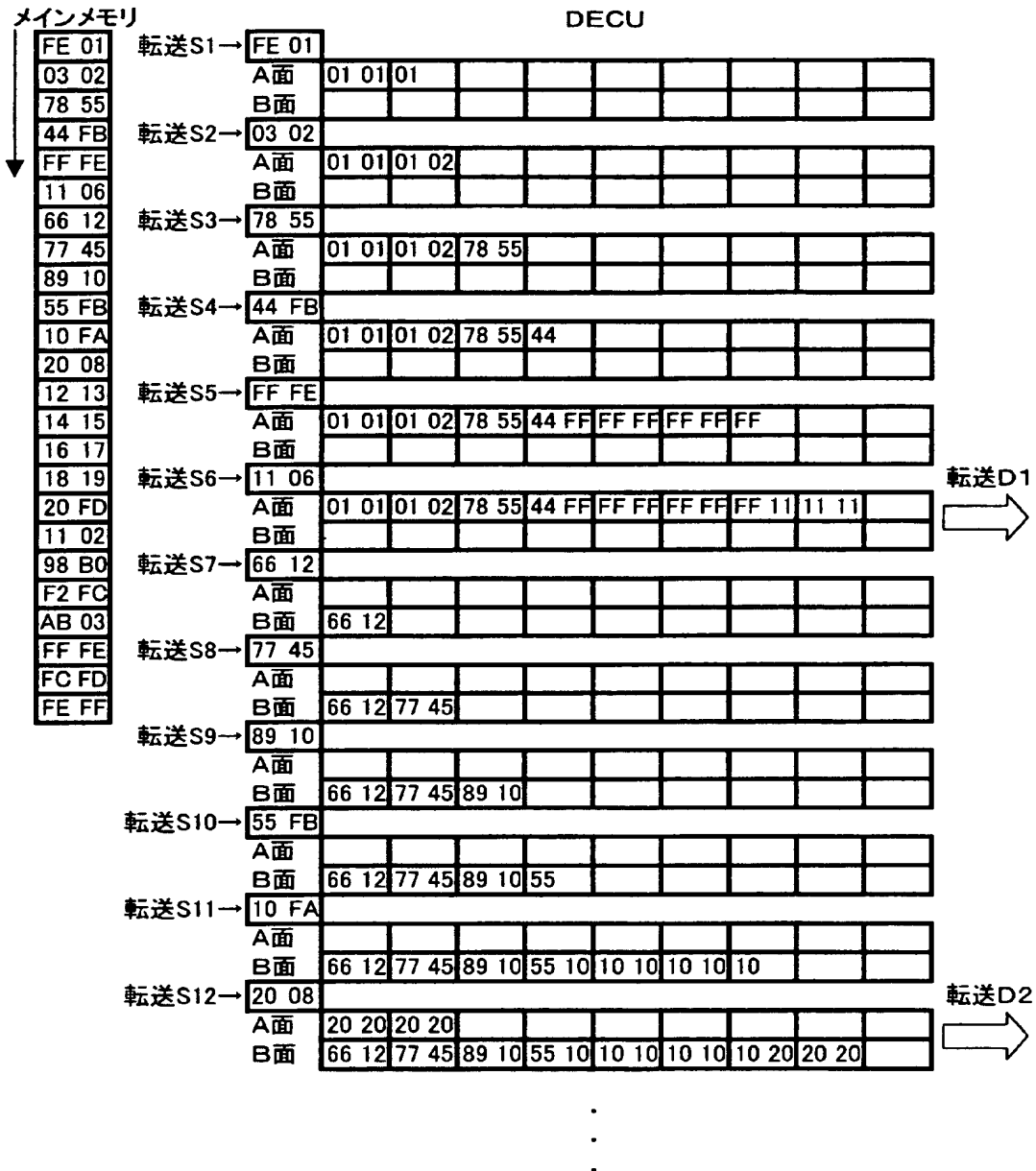
【図 8】

動作条件

メインメモリ側: ランレングスデータの開始アドレス 偶数アドレス

ローカルメモリ側: イメージデータの開始アドレス 偶数アドレス

1ラインバイト数: 16バイト



【図 1 0】

設定条件

ライン縦並び変換なし

総展開バイト数: 64 バイト (16 × 4)

1ラインバイト数: 16 バイト

展開ライン数: 4 ライン

ローカルメモリ

(a) D1→

01 01	01 02	78 55	44 FF
FF FF	FF FF	FF 11	11 11
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00

(b) D2→

01 01	01 02	78 55	44 FF
FF FF	FF FF	FF 11	11 11
66 12	77 45	89 10	55 10
10 10	10 10	10 20	20 20
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00

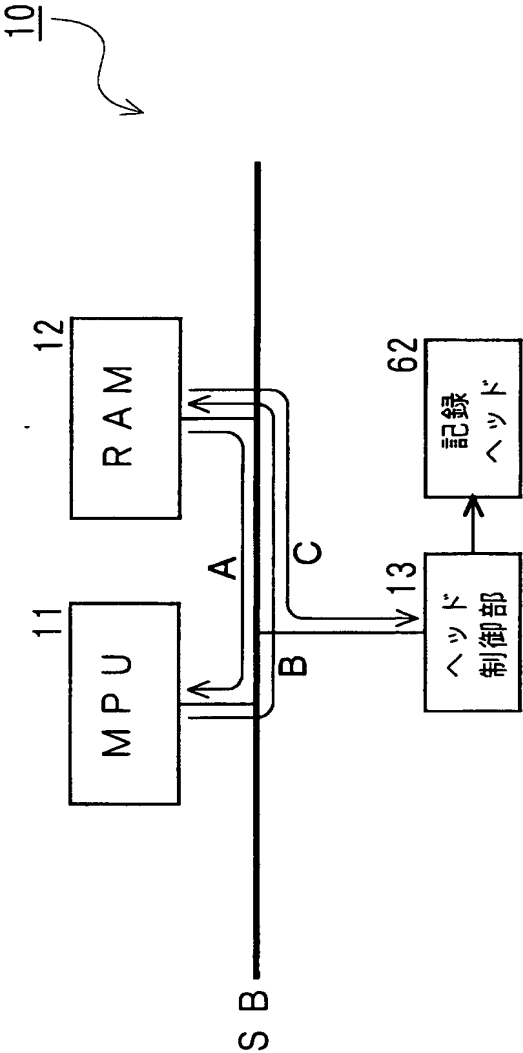
(c) D3→

01 01	01 02	78 55	44 FF
FF FF	FF FF	FF 11	11 11
66 12	77 45	89 10	55 10
10 10	10 10	10 20	20 20
20 20	20 20	12 13	14 15
16 17	18 19	20 11	11 11
00 00	00 00	00 00	00 00
00 00	00 00	00 00	00 00

(d) D4→

01 01	01 02	78 55	44 FF
FF FF	FF FF	FF 11	11 11
66 12	77 45	89 10	55 10
10 10	10 10	10 20	20 20
20 20	20 20	12 13	14 15
16 17	18 19	20 11	11 11
11 98	B0 F2	ABAB	ABAB
AB FF	FE FC	FD FF	FF FF

【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧縮データの高速な展開処理と、液体噴射ヘッドへの高速なデータ転送とを実現し、液体噴射装置の液体噴射実行速度を従来と比較して飛躍的に高速化する。

【解決手段】 インターフェース部 2 7 が受信した記録制御データは、切換制御ブロック 4 2 2 へ転送され、ヘッダ解析ブロック 4 2 3 へ転送されてヘッダの解析が行われる。ヘッダ以降のデータがコマンドである場合には、コマンド格納レジスタ 4 2 6 へ格納され、圧縮記録データである場合には、データ転送制御ブロック 4 2 4 へ転送される。コマンド格納レジスタ 4 2 6 へ M P U 2 4 がアクセスしてコマンド解析する。圧縮記録データは、データ転送制御ブロック 4 2 4 から第 1 の専用バス I B 1 を介して F I F O メモリ 4 2 5 へ格納され、D E C U 4 1 へ第 2 の専用バス I B 2 を介して転送される。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 7 0 9 6 2
受付番号	5 0 3 0 1 0 0 3 8 2 2
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 6 月 2 3 日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】	平成15年 6月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 7 0 9 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社